

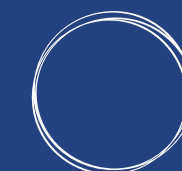


V Convención Científica Internacional UCLV 2023
Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas

III Conferencia Internacional de Desarrollo Energético Sostenible, CIDES 2023.

Estimación de la Radiación Solar Global mediante un Sistema de Información Geográfica en Veracruz, México.

Gabriela Díaz Félix





Objetivo

Explorar un Sistema de Información Geográfica (SIG) de libre acceso, y que además utilice información cartográfica accesible en todos los aspectos, como una herramienta para obtener datos de la distribución de la radiación solar global (Q_g) en una región muestra del país, la ciudad de Xalapa que se encuentra en el estado de Veracruz.



Metodología

1. Delimitar la zona de estudio
2. Descarga de información cartográfica de la región seleccionada.
3. Generar información de radiación solar global, usando QGIS.
4. Resultados



1. Zona de estudio

Ubicación de la ciudad de Xalapa, Veracruz, México

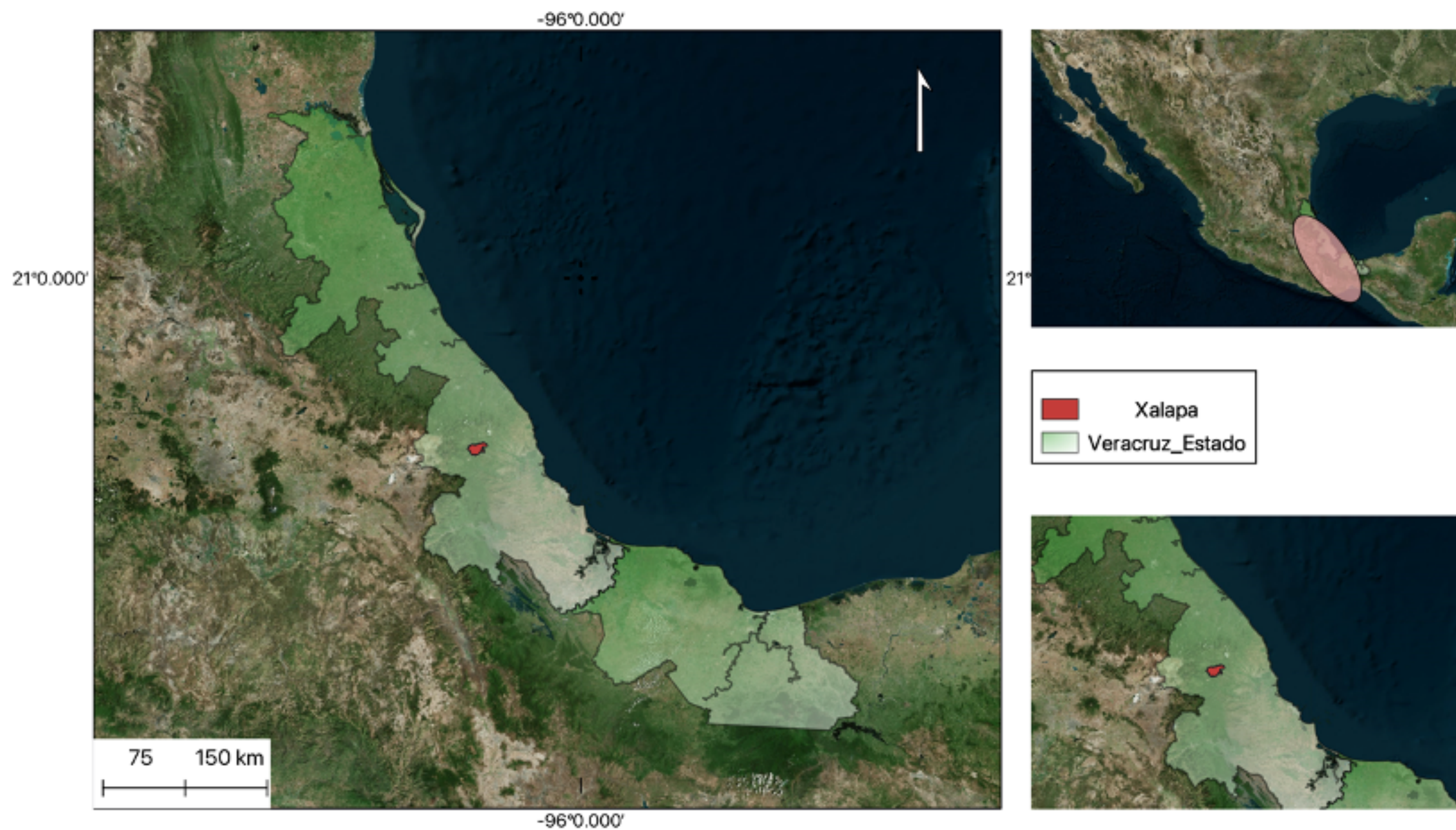


Figura 1. Ubicación geográfica de la zona de estudio dentro del estado de Veracruz, y en la República Mexicana.

Fuente: elaboración propia



1. Zona de estudio

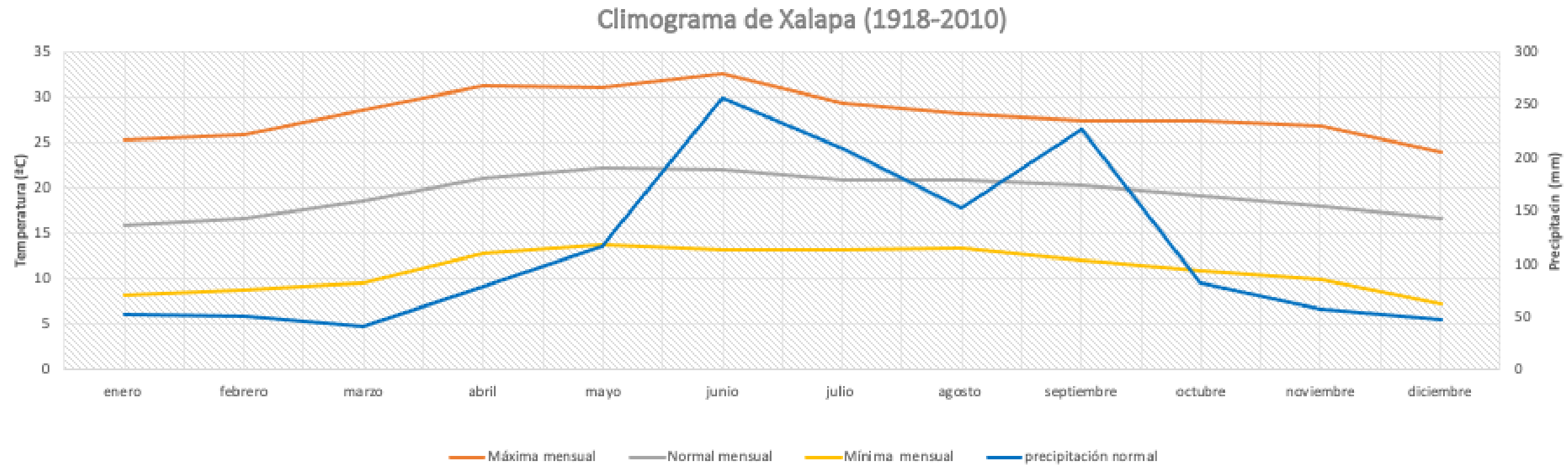


Figura 2. Se muestran los valores de temperatura y precipitación de las normales climatológicas. Fuente: elaboración propia con datos del Servicio Meteorológico Nacional (SMN). https://smn.conagua.gob.mx/tools/RECURSOS/Normales_Climatologicas/Normales8110/ver/nor8110_30087.TXT



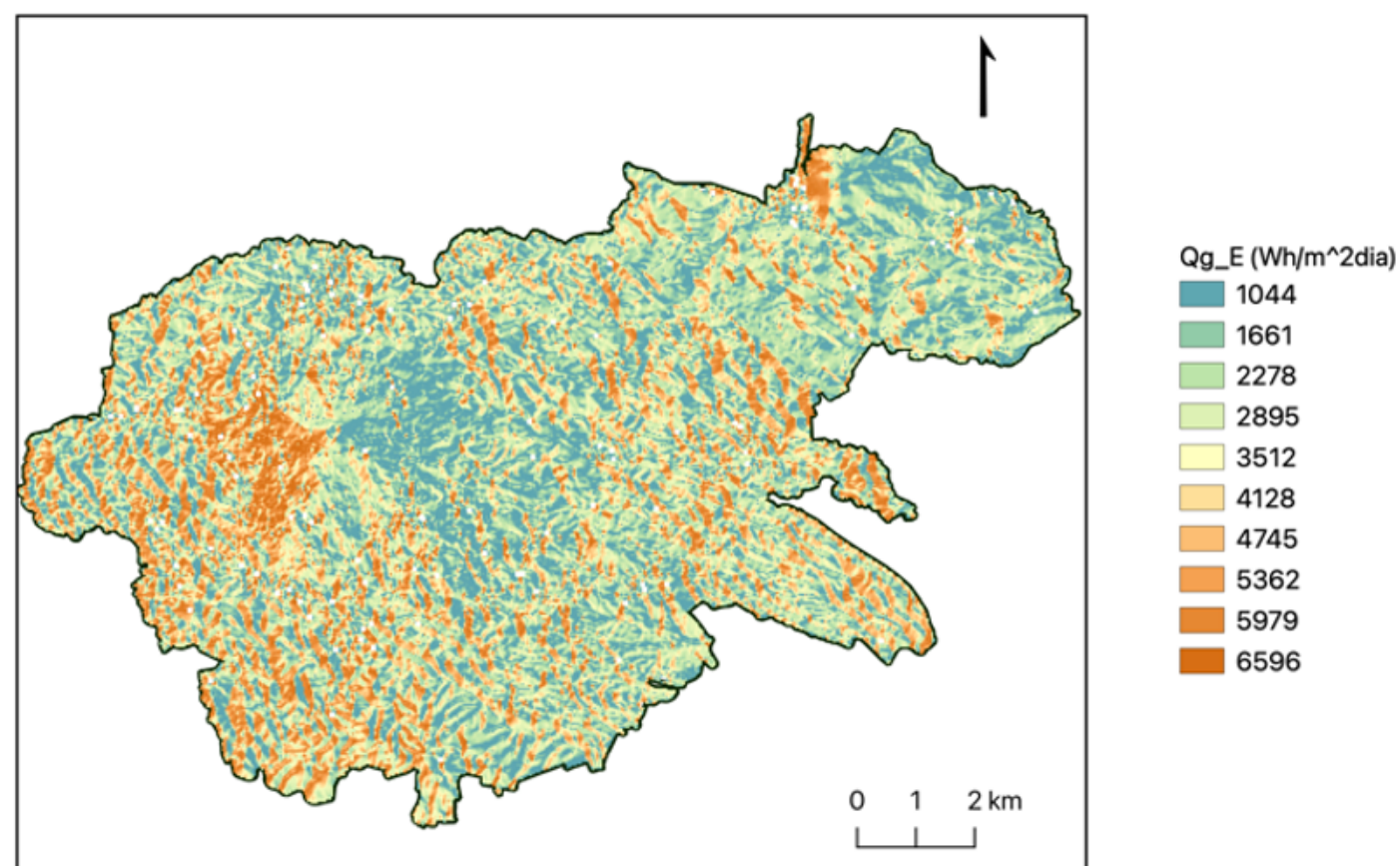
Software libre QGIS

- El software QGIS, que es un Sistema de Información Geográfica (SIG) de Código Abierto.
- Dentro de QGIS, se utilizó la herramienta r.sun, que permite generar información de irradiación solar directa, difusa, reflejada y global, a partir de Modelos Digitales de Elevación (MDE).

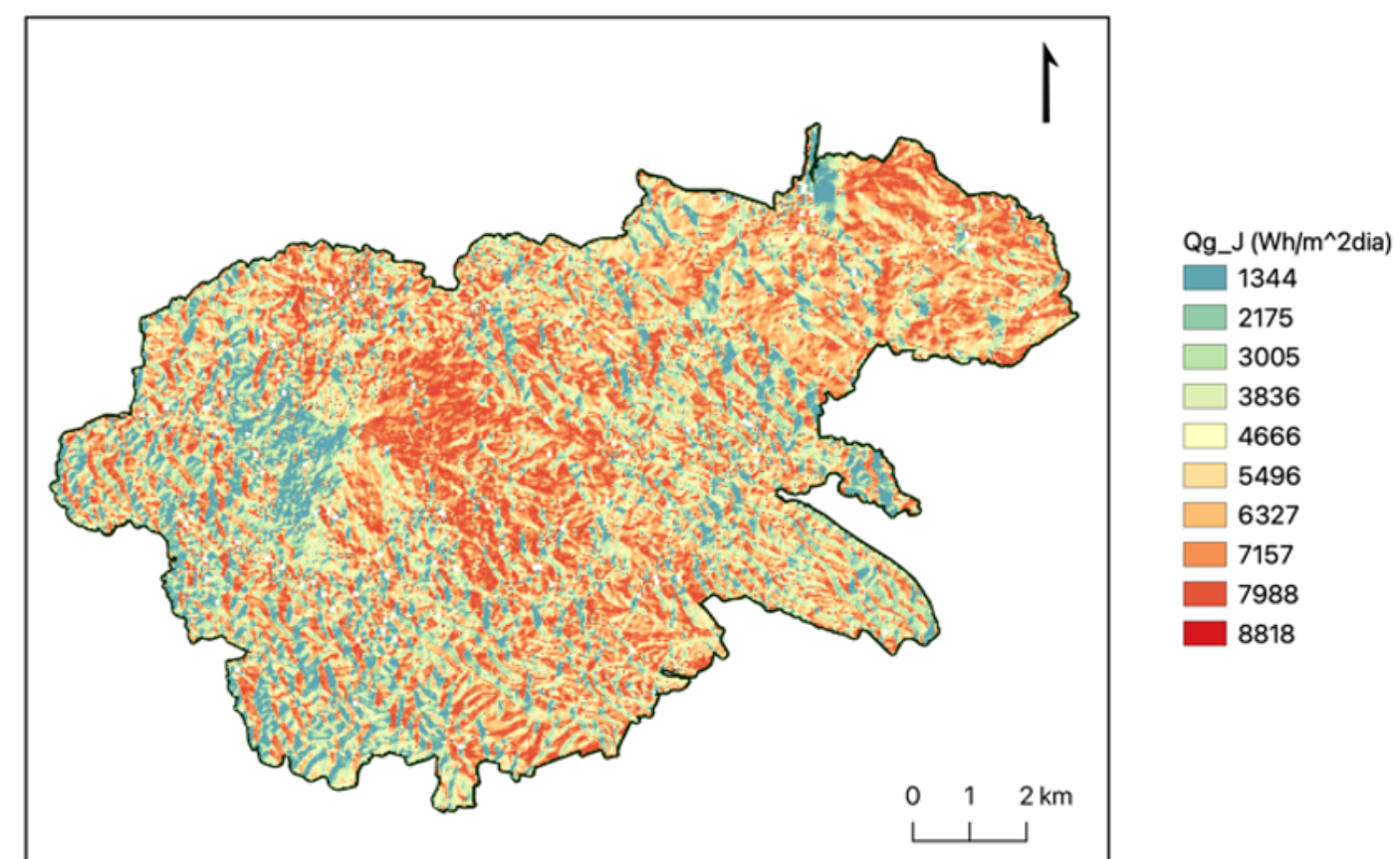


Resultados

Irradiación Solar global en Xalapa, para el mes de enero



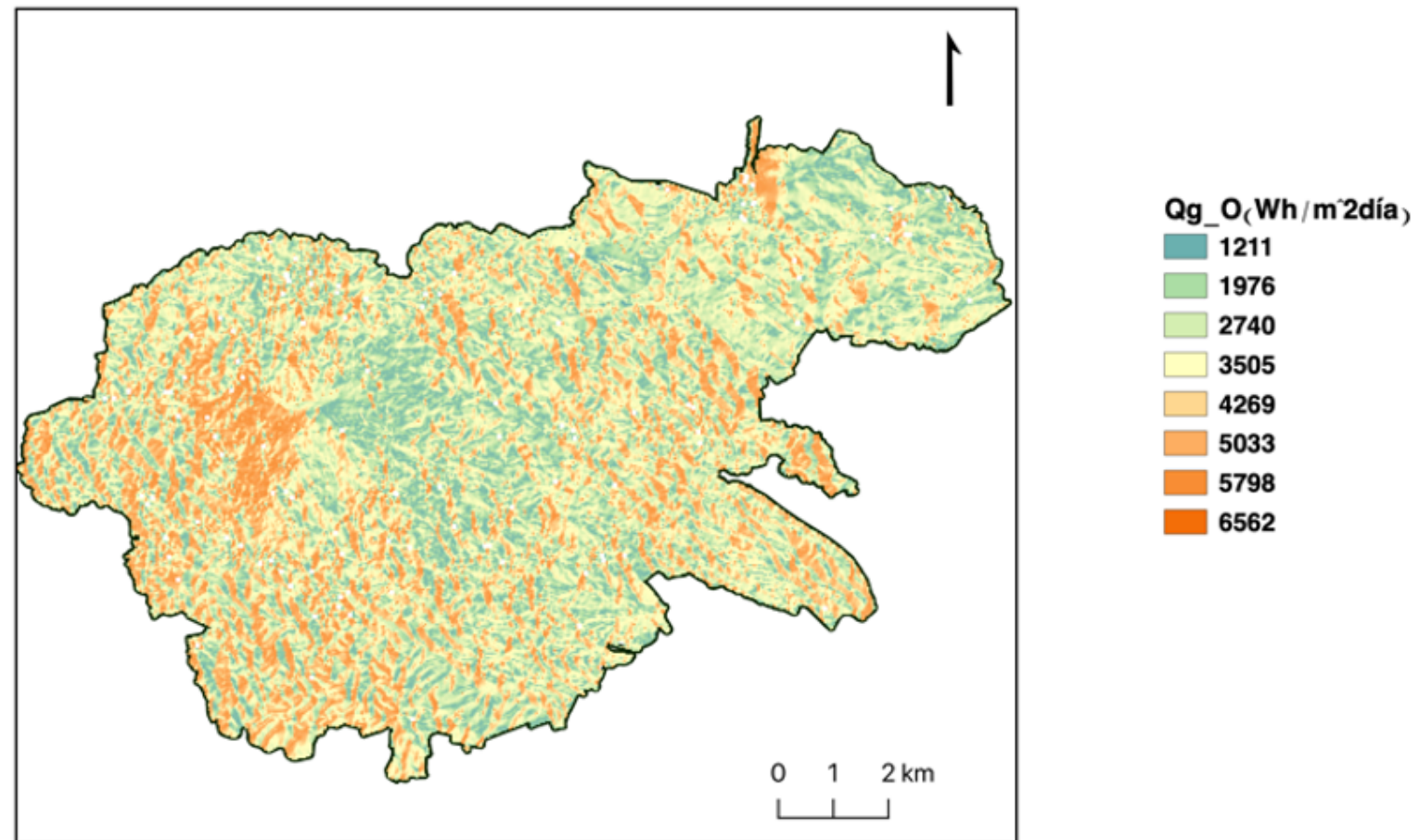
Irradiación Solar global en Xalapa, para el mes de junio



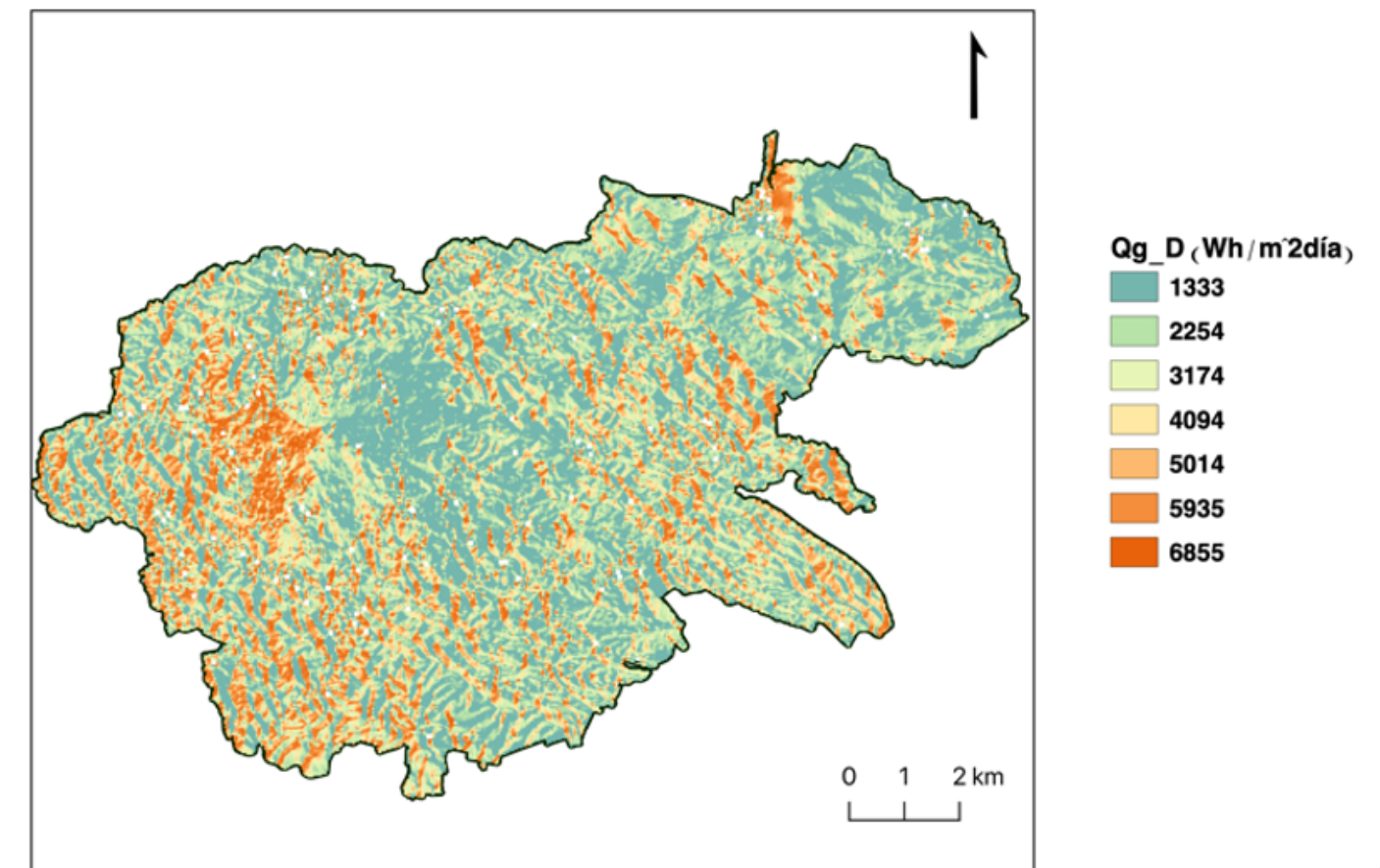


Resultados

Irradiación Solar global en Xalapa, para el mes de octubre



Irradiación Solar global en Xalapa, para el mes de diciembre





Resultados

- Los valores de Q_g para Xalapa fluctúan entre $1000 \text{ Wh/m}^2\text{día}$ y $8850 \text{ Wh/m}^2\text{día}$. Los meses con la radiación más intensa, superando los $8000 \text{ Wh/m}^2\text{día}$, son abril, mayo, junio, julio y agosto, siendo junio el mes con la radiación solar global más alta.
- Por otro lado, los meses con los valores máximos más bajos de Q_g son octubre, noviembre, diciembre, enero y febrero, con cifras que superan los $6000 \text{ Wh/m}^2\text{día}$ pero no llegan a los $7000 \text{ Wh/m}^2\text{día}$. Es importante señalar que en marzo y septiembre, Q_g se sitúa entre los 7000 y $8000 \text{ Wh/m}^2\text{día}$.



Conclusiones

- Se obtuvieron mapas con la distribución espacio temporal de Q_g , para un año representativo en la región de Xalapa, Veracruz. Sin embargo, los resultados deben verse como una aproximación del potencial real.
- QGIS permite a los usuarios replicar el proceso para cualquier área de interés y para fechas específicas. Además, es posible modificar parámetros en el modelo r.sun; por ejemplo, para estudios fotovoltaicos, se puede ajustar el ángulo de incidencia de la radiación.
- La herramienta r.sun de QGIS ofrece valiosa información sobre la radiación solar global, para distintas aplicaciones. Es especialmente útil cuando no hay acceso a datos medidos o mapas de alta resolución, ya que sólo requiere un modelo de elevación digital.



V Convención Científica Internacional UCLV 2023
Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas

Referencia

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (s.f). Modelos digitales de elevación.
<https://www.inegi.org.mx/contenidos/temas/relieve/continental/doc/mde.pdf>

Qgis. El Sig lider para escritorio de código abierto (1 de octubre de 2023).
<https://www.qgis.org/es/site/about/index.html>

Servicio Meteorológico Nacional (25 de septiembre de 2023). Normales climatológicas por estado.
https://smn.conagua.gob.mx/tools/RECURSOS/Normales_Climatologicas/Normales8110/ver/nor8110_30087.TXT